

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-235480

(43)Date of publication of application : 23.08.2002

(51)Int.Cl. E05F 15/14
B60J 5/00
G01L 1/20

(21)Application number : 2001-031430 (71)Applicant : ASMO CO LTD
TOYOTA AUTO BODY CO LTD
(22)Date of filing : 07.02.2001 (72)Inventor : ISHIHARA SHUSUKE
TSUDA KOICHI
KATO KENJI
FUTAMURA KAZUO

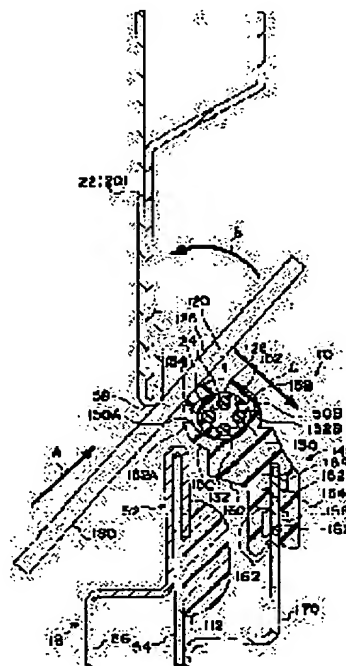
(54) PINCH DETECTING DEVICE AND PINCH DETECTING DEVICE FOR SLIDING DOOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pinch detecting device capable of reliably detecting a pinch of a foreign matter between a moving body and a closed body in a structure that an end section in the closing direction is located on the side of the closed body, with the closed body such as a vehicle body having an alighting/boarding port closed by the moving body such as a door panel and to provide the pinch detecting device for a sliding door.

SOLUTION: Since a pressure sensitive sensor 120 is offset on the vehicle indoor side of a hem 52 nearly to the vehicle front side and nearly to the vehicle outdoor side against a support position by a bracket 170 in the pinch detecting device 10, the foreign

matter 180 can be detected by the pressure sensitive sensor 120 even when the pressing reaction from the foreign matter 180 is applied in the inclined direction (direction of an arrow B in Fig. 3) toward the vehicle width indoor side against nearly the vehicle rear.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3482195

[Date of registration] 10.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-235480
(P2002-235480A)

(43) 公開日 平成14年8月23日 (2002.8.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル (参考)
E 0 5 F 15/14		E 0 5 F 15/14	2 E 0 5 2
B 6 0 J 5/00		B 6 0 J 5/00	D
G 0 1 L 1/20		G 0 1 L 1/20	B
			C

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2001-31430(P2001-31430)
(22) 出願日 平成13年2月7日 (2001.2.7)

(71) 出願人 000101352
アスモ株式会社
静岡県湖西市梅田390番地
(71) 出願人 000110321
トヨタ車体株式会社
愛知県刈谷市一里山町金山100番地
(72) 発明者 石原 秀典
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会
社内
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳 (外3名)

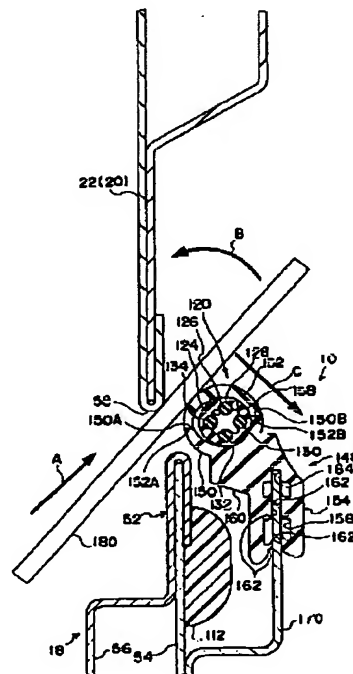
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 挟み込み検出装置及びスライドドアの挟み込み検出装置

(57) 【要約】

【課題】 乗降口が形成された車体のような閉止体をドアパネルのような移動体が閉じ切った状態で、その閉移動方向側の端部が閉止体の側方に位置する構造において確実に移動体と閉止体による異物の挟み込みを検出できる挟み込み検出装置及びスライドドアの挟み込み検出装置を得る。

【解決手段】 本挟み込み検出装置10では、感圧センサ120がハム52の車両室内側で且つ略車両前方側にオフセットされ、更に、ブラケット170による支持位置に対しても略車両室外側へオフセットされているため、異物180からの押圧反力略車両後方に対して車幅方向室内側へ傾斜した方向 (図3の矢印B方向) となっても、感圧センサ120で異物180を検出できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 閉止体に対して移動体が閉移動方向へ移動し、且つ、前記閉止体の前記閉移動方向に対する略直交方向側方の閉移動終点へ前記移動体の閉移動方向側端部が達する直前に、前記移動体が前記閉移動方向に対して傾斜した閉切方向へ前記移動体が移動して、前記閉移動方向に沿って前記移動体と前記閉止体との間に設けられたゲートを前記移動体が閉止する開閉機構に適用され、前記移動体の前記閉移動方向側端部と前記閉止体とによる異物の挟み込みを検出するための挟み込み検出装置であって、

前記閉移動方向に対する略直交方向に沿って前記移動体の側方で前記移動体に直接或いは間接的に取り付けられ、前記移動体と共に移動して前記異物を押圧した際の前記異物からの押圧反力を検出する感圧センサを備えることを特徴とする挟み込み検出装置。

【請求項2】 中空で前記押圧反力により弾性変形可能な合成樹脂材により形成された外皮部と、前記外皮部の内側に設けられ、前記外皮部の弾性変形により互いに接触して導通する複数の電極と、前記外皮部よりも剛性が高く、前記外皮部の前記閉移動方向とは反対側若しくは前記閉切方向とは反対側で前記外皮部を保持する保持部と、を含めて前記感圧センサを構成した、ことを特徴とする請求項1記載の挟み込み検出装置。

【請求項3】 前記感圧センサと前記移動体の閉移動方向側の端部との間に隙間が形成された状態で前記感圧センサを前記移動体に取り付けたことを特徴とする請求項2記載の挟み込み検出装置。

【請求項4】 前記感圧センサの前記閉移動方向とは反対方向側で前記移動体に一体に取り付けられた支持手段と、前記感圧センサを保持すると共に、前記支持手段が前記閉移動方向とは反対側から入り込み可能な溝部が形成され、且つ、前記溝部に入り込んだ前記支持手段の先端部をその両側から挟持する挟持部を有する保持手段と、を備えることを特徴とする請求項2又は請求項3記載の挟み込み検出装置。

【請求項5】 車両前後方向にドアパネルが開閉移動すると共に、閉移動方向に対する略直交方向に沿った車両側壁の側方の閉移動終点に前記ドアパネルの閉移動方向側端部が達する直前に、前記車両前後方向に対して傾斜した閉切方向へ前記ドアパネルが移動することで前記車両側壁に設けられたゲートが閉止されるスライドドア装置に適用されるスライドドアの挟み込み検出装置であって、

前記ドアパネルの先端部よりも閉移動側で且つ前記ドアパネルの先端部よりも車両左右方向側方にずれた位置で、前記ドアパネルの上下方向に沿って設けられ、前記ドアパネルの先端部と前記車両側壁との間の異物の挟み

込みを検出する感圧センサを備えることを特徴とするスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項6】 前記車両前後方向に対して車両幅方向室内側へ傾斜した方向に前記ドアパネルの閉切移動方向が設定されると共に、前記ドアパネルの先端部に対して前記車両の室内側にずれた位置に前記感圧センサを設けたことを特徴とする請求項5記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項7】 中空で前記押圧反力により弾性変形可能な合成樹脂材により形成された外皮部と、前記外皮部の内側に設けられ、前記外皮部の弾性変形により互いに接触して導通する複数の電極と、前記外皮部よりも剛性が高く、前記外皮部の前記閉移動方向とは反対側若しくは前記閉切方向とは反対側で前記外皮部を保持する保持部と、を含めて前記感圧センサを構成した、ことを特徴とする請求項5又は請求項6記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項8】 前記感圧センサと前記ドアパネルの先端部との間に隙間が形成された状態で前記感圧センサを前記ドアパネルに取り付けたことを特徴とする請求項7記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項9】 前記感圧センサに対して前記閉移動方向とは反対方向で前記ドアパネルに一体に取り付けられた支持手段と、

前記感圧センサを保持すると共に、前記支持手段が前記閉移動方向とは反対側から入り込み可能な溝部が形成され、且つ、前記溝部に入り込んだ前記支持手段の先端部をその両側から挟持する挟持部を有する保持手段と、を備えることを特徴とする請求項7又は請求項8記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動ドアのドア等の移動体による異物の挟み込みを検出する挟み込み検出装置及び車両のスライドドアにおいてドアパネルと車体とによる異物の挟み込みを検出するスライドドアの挟み込み検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的にワゴンやバン、レクリエーションビークルと称される車両には、後部座席に対応したドアに、運転席の近傍や後部座席の所定位置に設けられた操作スイッチを操作することでモータを駆動させ、モータの駆動力によりドアパネルを車体側壁部に沿って前後にスライドさせて車体側壁に形成された乗降口を開閉する所謂自動スライドドア装置を採用した車両がある。

【0003】また、この種の自動スライドドア装置には、ドアパネルが閉移動する際にドアパネルと車体との間における異物の挟み込みを検出する挟み込み検出装置を備えた自動スライドドア装置もある。

【0004】このような自動スライドドア装置に適用される挟み込み検出装置は、ドアパネルの前端部（すなわち、閉移動方向側の端部）に沿って長尺で且つ長手方向に沿って中空の外皮部の内部に複数の電極線が配置された感圧センサを備えている。この感圧センサは、押圧力を受けて外皮部が弾性変形すると、外皮部の弾性変形に伴い外皮部内の電極線が湾曲して互いに接触するようになっており、電極線同士が互いに接触した際の電気抵抗の変化等を検知することで外皮部に押圧力が作用したこと、すなわち、閉移動するドアパネルの前端部に異物が当接したことを検出するようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のようなスライドドアを適用した車両には、ドアパネルの前端部をドアパネルの本体部分よりも十分に薄い板状に成形し、ドアパネルが乗降口を閉止した際に、このドアパネルの前端部が車体（車両側壁）の車両室内側に位置し、しかも、略車両左右方向（略車幅方向）に沿って車体と対向するようにした所謂「ベンツヘム構造」を採用した車両がある。

【0006】このベンツヘム構造を採用した場合には、閉止状態でドアパネルの前端部が車両室内側で車体と対向するため、このドアパネルの先端部まで車体と同様の塗装を施せば、乗降口とドアパネルとの間に隙間が形成されても、その内側にはドアパネルの前端部に施された塗装が見えることになる。よって、車両の外観品質の向上に寄与することになる。

【0007】ここで、このようなベンツヘム構造を採用した車両では、閉止状態でドアパネルの前端部が車両室内側で車体と対向するうえ、ドアパネルが乗降口を閉止する直前に、車両前方に対して略車両室内側へ傾斜した方向へドアパネルが移動するという単にドアパネルが略車両前後方向へ移動する構造の場合とは異なる特徴を有することになる。

【0008】このため、上述したような挟み込み検出装置に対して上記のようなベンツヘム構造に底じた異物の挟み込みの検出性能の向上が切望されていた。

【0009】本発明は、乗降口が形成された車体のような閉止体をドアパネルのような移動体が閉じ切った状態で、その閉移動方向側の端部が閉止体の側方に位置する構造において確実に移動体と閉止体による異物の挟み込みを検出できる挟み込み検出装置及びスライドドアの挟み込み検出装置を得ることが目的である。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明は、閉止体に対して移動体が閉移動方向へ移動し、且つ、前記閉止体の前記閉移動方向に対する略直交方向側の閉移動終点へ前記移動体の閉移動方向側端部が達する直前に、前記移動体が前記閉移動方向に対して傾斜した閉切方向へ前記移動体が移動して、前記閉移動方向に

沿って前記移動体と前記閉止体との間に設けられたゲートを前記移動体が閉止する開閉機構に適用され、前記移動体の前記閉移動方向側端部と前記閉止体とによる異物の挟み込みを検出するための挟み込み検出装置であって、前記閉移動方向に対する略直交方向に沿って前記移動体の側方で前記移動体に直接或いは間接的に取り付けられ、前記移動体と共に移動して前記異物を押圧した際の前記異物からの押圧反力を検出する感圧センサを備えることを特徴としている。

【0011】上記構成の挟み込み検出装置を採用した開閉機構では、閉移動終点直前でそれまでの閉移動方向に対して傾斜する閉切方向に移動体が移動することで移動体と閉止体の間のゲートが移動体によって閉止される。

【0012】したがって、この開閉機構で移動体と閉止体とが異物を挟み込んだ場合に移動体が異物に付与する押圧力並びにこの押圧力に対応する異物からの押圧反力の向きは、閉移動方向に対して傾斜した方向となる。

【0013】しかも、閉移動終点に移動体が達した状態では、閉止体に対して移動体の閉移動方向側端部が閉移動方向に対する略直交方向側方に位置することから、異物が挟み込まれる際には、移動体からの押圧力が閉切方向に沿って異物を圧縮する方向に作用するのみならず、異物を煎断する方向に押圧力が作用することもある。

【0014】ここで、本挟み込み検出装置では、感圧センサが移動体に一体に設けられているものの、移動体に対する感圧センサの取付位置が、閉移動方向に対する略直交方向側方であるため、単純に閉移動方向側端部に感圧センサを設ける場合に比べて挟み込み状態の異物からの押圧反力が確実に感圧センサによって検出される。これにより、上記のような開閉機構であっても、異物の挟み込みを確実に検出できる。

【0015】なお、本発明において、ゲートの態様に関してはなんら限定するものではない。すなわち、ゲートは、移動体と閉止体との間の単なる間隙でもよいし、実質的に閉止体に形成された開口でもよい。

【0016】また、本発明において、閉止体の運動に関してはなんら限定するものではない。すなわち、移動体がゲートを開閉する際に閉止体も移動する構成でもよい。

【0017】請求項2記載の本発明は、請求項1記載の挟み込み検出装置において、中空で前記押圧反力により弾性変形可能な合成樹脂材により形成された外皮部と、前記外皮部の内側に設けられ、前記外皮部の弾性変形により互いに接触して導通する複数の電極と、前記外皮部よりも剛性が高く、前記外皮部の前記閉移動方向とは反対側若しくは前記閉切方向とは反対側で前記外皮部を保持する保持部と、を含めて前記感圧センサを構成した、ことを特徴としている。

【0018】上記構成の挟み込み検出装置では、感圧センサを構成する中空の外皮部が異物からの押圧反力によ

って弾性変形すると、外皮部内に設けられた複数の電極が外皮部の弾性変形により互いに接触して導通する。この導通を検出することで異物の挟み込みが検出される。

【0019】ここで、外皮部は閉移動とは反対方向若しくは閉切方向とは反対方向から保持部によって保持されるが、保持部によって保持された感圧センサは移動体の閉移動方向側端部よりも閉移動方向側若しくは閉切方向側に位置する。このため、異物が外皮部を弾性変形させる前に移動体の閉移動方向側端部に当接することなく、確実に異物の検出が可能となる。

【0020】請求項3記載の本発明は、請求項2記載の挟み込み検出装置において、前記感圧センサと前記移動体の閉移動方向側の端部との間に隙間が形成された状態で前記感圧センサを前記移動体に取り付けたことを特徴としている。

【0021】上記構成の挟み込み検出装置では、感圧センサと移動体の閉移動方向側端部との間には隙間が形成されているため、異物からの押圧反力による外皮部の弾性変形が、移動体の閉移動方向側端部からの干渉により妨げられることはない。したがって、異物からの押圧反力による外皮部が確実に弾性変形し、外皮部内の電極が接触して導通する。これにより、本挟み込み検出装置の信頼性が向上する。

【0022】請求項4記載の本発明は、請求項2又は請求項3記載の挟み込み検出装置において、前記感圧センサの前記閉移動方向とは反対方向側で前記移動体に一体に取り付けられた支持手段と、前記感圧センサを保持すると共に、前記支持手段が前記閉移動方向とは反対側から入り込み可能な溝部が形成され、且つ、前記溝部に入り込んだ前記支持手段の先端部をその両側から挟持する挟持部を有する保持手段と、を備えることを特徴としている。

【0023】上記構成の挟み込み検出装置では、感圧センサを保持する保持手段に形成された溝部へ支持手段が入り込み、支持手段の先端部がその両側から保持手段の挟持部により挟持され、更に、この支持手段が移動体に一体的に取り付けられることで感圧センサが間接的に移動体に取り付けられて支持される。

【0024】ここで、上述したように、溝部に入り込んだ支持手段の先端部はその両側から挟持部により挟持されるため、挟持部が支持手段の先端部に干渉して支持手段の変位を規制する。

【0025】これにより、上記の外力による支持手段と保持手段の相対変位を防止でき、常に予め設定された位置で感圧センサを保持できるため、常に一定の検出性能を維持できる。しかも、上記のような外力は感圧センサの取り付け時や保持手段と支持手段との結合時に生ずる可能性も充分にあるが、このような外力による感圧センサの位置の変動が防止されるため、充分な外力を感圧センサや保持手段に付与でき、確実な取り付けが行なえる

と共に、取り付け時に外力を気にしなくてもよいため、作業性が向上する。

【0026】請求項5記載の本発明は、車両前後方向にドアパネルが開閉移動すると共に、閉移動方向に対する略直交方向に沿った車両側壁の側方の閉移動終点に前記ドアパネルの閉移動方向側端部が達する直前に、前記車両前後方向に対して傾斜した閉切方向へ前記ドアパネルが移動することで前記車両側壁に設けられたゲートが閉止されるスライドドア装置に適用されるスライドドアの挟み込み検出装置であって、前記ドアパネルの先端部よりも閉移動側で且つ前記ドアパネルの先端部よりも車両左右方向側方にずれた位置で、前記ドアパネルの上下方向に沿って設けられ、前記ドアパネルの先端部と前記車両側壁との間の異物の挟み込みを検出する感圧センサを備えることを特徴としている。

【0027】上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置を適用したスライドドアでは、車両前後方向に沿ってドアパネルが開閉移動することで車両側壁に設けられたゲートが開閉される。但し、ゲートを閉止する直前（すなわち、閉移動終点にドアパネルが達する直前）にドアパネルは車両前後方向に対して傾斜した閉切方向へ移動する。このため、ドアパネルがゲートを閉止すると、ドアパネルの先端部（具体的にはドアパネルの閉移動方向側端部）は車両幅方向に沿った車両側壁の側方に位置する。

【0028】一方、ドアパネルがゲートを閉止する際に車両側壁との間で異物を挟み込んだ場合には、ドアパネルが異物に押圧力を付与し、そのときの異物からの押圧反力がドアパネルに付与される。

【0029】ところで、上述したように、ゲートを閉止する直前にドアパネルは車両前後方向に対して傾斜した閉切方向へ移動する構成では、上記の押圧力並びに押圧反力の向きが車両前後方向に対して傾斜した方向となる。

【0030】しかも、ドアパネルゲートを閉止した状態では、車両幅方向に沿った車両側壁の側方にドアパネルの先端部が位置することから、異物が挟み込まれる際には、ドアパネルからの押圧力が閉切方向に沿って異物を圧縮する方向に作用するのみならず、異物を煎断する方向に押圧力が作用することもある。

【0031】ここで、本発明（スライドドアの挟み込み検出装置）では、感圧センサがドアパネルの先端部よりも閉移動側で且つドアパネルの先端部よりも車両左右方向（車幅方向）側方にずれた位置に設けられているため、単純にドアパネルの先端部に感圧センサを設ける場合に比べて挟み込み状態の異物からの押圧反力が確実に感圧センサに作用する。このため、上記のようなスライドドアであっても、異物の挟み込みを確実に検出できる。

【0032】請求項6記載の本発明は、請求項5記載の

スライドドアの挟み込み検出装置において、前記車両前後方向に対して車両幅方向室内側へ傾斜した方向に前記ドアパネルの閉切移動方向が設定されると共に、前記ドアパネルの先端部に対して前記車両の室内側にずれた位置に前記感圧センサを設けたことを特徴としている。

【0033】上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置では、ドアパネルの閉切方向が車両前後方向に対して車両幅方向室内側へ傾斜した方向であるのに対し、感圧センサがドアパネルの先端部に対して車両の室内側にずれている。このため、ドアパネルが車両側壁との間で異物を挟み込もうとした場合、異物はドアパネルの先端部よりも先に感圧センサに接触するため、早急且つ確実に異物の挟み込みが検出される。

【0034】請求項7記載の本発明は、請求項5又は請求項6記載のスライドドアの挟み込み検出装置において、中空で前記押圧反力により弾性変形可能な合成樹脂材により形成された外皮部と、前記外皮部の内側に設けられ、前記外皮部の弾性変形により互いに接触して導通する複数の電極と、前記外皮部よりも剛性が高く、前記外皮部の前記閉移動方向とは反対側若しくは前記閉切方向とは反対側で前記外皮部を保持する保持部と、を含めて前記感圧センサを構成した、ことを特徴としている。

【0035】上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置では、感圧センサを構成する中空の外皮部が異物からの押圧反力によって弾性変形すると、外皮部内に設けられた複数の電極が外皮部の弾性変形により互いに接触して導通する。この導通を検出することで異物の挟み込みが検出される。

【0036】ここで、外皮部は閉移動若しくは閉切方向とは反対方向から保持部によって保持されるが、保持部によって保持された感圧センサはドアパネルの閉移動方向側端部よりも閉移動方向側若しくは閉切方向側に位置するため、異物が外皮部を弾性変形させる前にドアパネルの閉移動方向側端部に当接することはない、確実に異物の検出が可能となる。

【0037】請求項8記載の本発明は、請求項7記載のスライドドアの挟み込み検出装置において、前記感圧センサと前記ドアパネルの先端部との間に隙間が形成された状態で前記感圧センサを前記ドアパネルに取り付けたことを特徴としている。

【0038】上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置では、感圧センサとドアパネルの先端部との間には隙間が形成されているため、異物からの押圧反力による外皮部の弾性変形が、ドアパネルの閉移動方向側端部からの干渉により妨げられることはない。したがって、異物からの押圧反力による外皮部が確実に弾性変形し、外皮部内の電極が接触して導通する。これにより、本スライドドアの挟み込み検出装置の信頼性が向上する。

【0039】請求項9記載の本発明は、請求項7又は請求項8記載のスライドドアの挟み込み検出装置におい

て、前記感圧センサに対して前記閉移動方向とは反対方向で前記ドアパネルに一体に取り付けられた支持手段と、前記感圧センサを保持すると共に、前記支持手段が前記閉移動方向とは反対側から入り込み可能な溝部が形成され、且つ、前記溝部に入り込んだ前記支持手段の先端部をその両側から挟持する挟持部を有する保持手段と、を備えることを特徴としている。

【0040】上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置では、感圧センサを保持する保持手段に形成された溝部へ支持手段が入り込み、支持手段の先端部がその両側から保持手段の挟持部により挟持され、更に、この支持手段がドアパネルに一体的に取り付けられることで感圧センサが間接的にドアパネルに取り付けられて支持される。

【0041】ここで、上述したように、溝部に入り込んだ支持手段の先端部はその両側から挟持部により挟持されるため、挟持部が支持手段の先端部に干渉して支持手段の変位を規制する。

【0042】これにより、上記の外力による支持手段と保持手段の相対変位を防止でき、常に予め設定された位置で感圧センサを保持できるため、常に一定の検出性能を維持できる。しかも、上記のような外力は感圧センサの取り付け時や保持手段と支持手段との結合時に生ずる可能性も充分にあるが、このような外力による感圧センサの位置の変動が防止されるため、充分な外力を感圧センサや保持手段に付与でき、確実な取り付けが行なえると共に、取り付け時に外力を気にしなくてもよい、作業性が向上する。

【0043】

【発明の実施の形態】図9には、本発明の一実施の形態に係る挟み込み検出装置10を自動スライドドア装置16（開閉機構）におけるドアパネル18（移動体）の異物挟み込み検出用として採用した車両14の斜視図が示されている。本挟み込み検出装置10の構成の説明に先立って、まず、自動スライドドア装置16の構成について説明する。

【0044】＜自動スライドドア装置16の構成＞図9に示されるように、自動スライドドア装置16は車両14の後端側で側壁22（車体20）の車両上下方向中間部に設けられたスライドドアアクチュエータ24を備えている。スライドドアアクチュエータ24はハーネスやケーブル等の接続手段を介して車体20の前端側若しくは運転席下方のエンジンルーム（符号無きものは何れも図示省略）内に配置されたバッテリーへ電気的に接続されたスライドドアモータ28を備えている。

【0045】スライドドアモータ28の側方には減速装置32が設けられている。この減速装置32はスライドドアモータ28の出力軸へ噛合したギヤを含む複数のギヤを収納しており、これらのギヤによりスライドドアモータ28の回転を減速しつつ外部の駆動プーリ30へ伝

え、この駆動プーリ30を回転させる構成となっている。

【0046】駆動プーリ30は略車両上下方向を軸方向としてこの軸周りに回転可能とされている。駆動プーリ30及びこの駆動プーリ30とは離間して設けられた複数の従動プーリ34には無端ベルト36が掛け回されており、スライドドアモータ28が駆動を開始して駆動プーリ30が回転すると無端ベルト36が従動回転する。

【0047】図9に示されるように、無端ベルト36の長手方向一部にはアタッチメント38が一体的に固定されている。図11に示されるように、アタッチメント38は、その側壁部40と概ね略車幅方向に沿って側壁部40に対向する側壁部42、及びアタッチメント38と側壁部42の各上端部を繋ぐ連結部44が一体とされ、全体的に下方へ向けて開口したコ字形状の部材で、側壁22の上下方向中間部に前後方向に沿って長手となるように設けられたセンターレール46の側壁部48を跨いでいる（すなわち、側壁部40は側壁部48を介して側壁部42と互いに対向している）。アタッチメント38の側壁部42はドアパネル18の先端部へ固定されており、センターアーム50を介してドアパネル18を構成するインナパネル54へ連結されており、無端ベルト36が回転すると、その回転方向に沿ってドアパネル18がスライドする。

【0048】図1に示されるように、ドアパネル18はインナパネル54と、このインナパネル54に対して相対的に略車両外側に位置するアウトパネル56とを含めて構成されている。但し、アウトパネル56の略車両前方側の端部は、略車両室内側へ向けてインナパネル54に接近する如く屈曲されている。また、アウトパネル56はインナパネル54の極近傍でインナパネル54に沿って略車両前方側へ屈曲され、更に、インナパネル54の略車両前方側端部の極近傍では、アウトパネル56がインナパネル54の略車両前方側端部を包み込むように折り返され、その先端部分ではヘムシーラ112によりアウトパネル56とインナパネル54とが封止されている。アウトパネル56がインナパネル54の極近傍で略車両前方側へ向けて屈曲された部分からインナパネル54の略車両前方側端部の極近傍におけるアウトパネル56の折り返し部分までは、ヘム52（裕部）とされており、このヘム52の車幅方向外側面には側壁22と同様の塗装がなされる。

【0049】以上の構成のドアパネル18は、乗員乗降用として側壁22に形成された略矩形のゲートとしての乗降口58（図9参照）に対応して形成されており、概ね乗降口58へ嵌まり込むまで移動することで（すなわち、閉移動の移動終点までドアパネル18が移動することで）乗降口58を閉止できる。しかも、図1に示されるように、全閉状態では、ドアパネル18のアウトパネル56の外側面と側壁22の外側面とが略面一になると

共に、上述したヘム52の少なくとも一部が側壁22の略車両室内側で車幅方向に略車幅方向に沿い側壁22と重なり合っている。

【0050】上述したように、ヘム52の車幅方向外側面には側壁22と同様の塗装がなされるため、乗降口58の内周部とヘム52よりも略車両後方側におけるドアパネル18との間に隙間S1が生じて、この隙間S1からはヘム52に施された側壁22と同様の塗装が見えるため、このような隙間S1による外観品質の低下を抑制若しくは防止できるようになっている。

【0051】一方、図11に示されるように、センターアーム50の先端部には概ね略車幅方向に沿った方向を軸方向として、その軸周りに回転するローラ60と、概ね車両14の上下方向に沿った方向を軸方向として、その軸周りに回転する一対のローラ62と、がそれぞれ軸支されている。ローラ60はその外周部がセンターレール46の底壁部64に当接して底壁部64上を転動する。これに対して両ローラ62はその外周部がセンターレール46の略車幅方向外側でセンターレール46と対向するように設けられた側壁部66へ当接しており、側壁部66によって略車幅方向外側への移動が制限されていると共に、側壁部66へ当接した状態で転動する。

【0052】ここで、図10に示されるように、センターレール46の前端側は略車幅方向内側へ向けて傾斜している。このため、乗降口58へ嵌まり込んだドアパネル18が車両14の後方側へ向けてスライドする際には、先ず、ローラ62がセンターレール46の前端側で側壁部66に案内されてドアパネル18が車両14の後方側へ向けてスライドしつつ車幅方向外側（すなわち、図2の矢印Aとは反対方向）へ移動し、側壁22よりも略車幅方向外側へドアパネル18が位置した状態から略車幅方向に沿って側壁22と対向した状態で後方へスライドする。

【0053】一方、図10に示されるように、側壁22の上端部近傍には乗降口58の上端部に沿ってアップバレーン68が設けられている。図12に示されるようにアップバレーン68は下方へ向けて開口した断面コ字形状とされており、その内部には概ね車両14の上下方向を軸方向として、その軸周りに回転可能にアップアーム70の先端に軸支されたローラ72が入り込んでいる。アップバレーン68は概ね略車幅方向に沿って互いに対向した一対の側壁部74を有しており、ローラ72の外周部は一対の側壁部74のうち、略車幅方向外側の側壁部74へ当接し、側壁部74により略車幅方向外側への移動が制限されていると共に、側壁部74へ当接した状態で転動する。

【0054】アップアーム70の基端部はボルト等の締結手段（図示省略）によりインナパネル54の上端部近傍に固定されており、ローラ72が側壁部74により略車幅方向外側への移動が制限されていることでドアパネ

ル18の略車幅方向外側への移動が制限されている。また、アッパレール68の前端側もセンターレール46と同様に略車幅方向内側へ向けて傾斜しており、ローラ62がセンターレール46の前端側で側壁部66に案内される際にはローラ72がアッパレール68の前端側でアッパレール68に案内される。

【0055】さらに、図13及び図14に示されるように、側壁22の下端部近傍には乗降口58の下端部に沿ってロアレール76が設けられている。ロアレール76は車両14の床部の一部を構成するステップ78の下方に設けられており、概ね略車幅方向外側へ向けて開口した断面コ字形状とされている。

【0056】ロアレール76の内側にはロアアーム80の先端側が入り込んでいる。ロアアーム80の先端には概ね略車幅方向に沿った方向を軸方向として、その軸周りに回転するローラ82と、概ね車両14の上下方向に沿った方向を軸方向として、その軸周りに回転するローラ84と、がそれぞれ軸支されている。ローラ82はその外周部がロアレール76の下壁部86に当接して下壁部86上を転動する。

【0057】これに対してローラ84は、下方へ向けて開口した断面コ字形状のガイドレール88の内部に入り込んでいる。ガイドレール88はロアレール76の上壁部90へ固着されており、概ね略車幅方向に沿って互いに対向する一対の側壁部92のうち、略車幅方向外側に位置する側壁部92へローラ82の外周部が当接している。ローラ82は略車幅方向外側の側壁部92により略車幅方向外側への移動が制限されていると共に、側壁部92へ当接した状態で転動する。また、ガイドレール88の前端側もセンターレール46と同様に略車幅方向内側へ向けて傾斜しており、ローラ60がセンターレール46の前端側で側壁部66に案内される際にはローラ84がガイドレール88の前端側で側壁部92に案内される。

【0058】すなわち、ドアパネル18はセンターアーム50のローラ62、アッパアーム70のローラ72、及びロアアーム80のローラ84を介して概ね車両14の前後方向に沿った軌道上でスライド可能に車体20へ取り付けられており、スライドドアアクチュエータ24のスライドドアモータ28が正転駆動若しくは逆転駆動することでスライドドアモータ28が車両14の後方或いは前方へ向けてスライドし、乗降口58を開閉する構成である。

【0059】図8のブロック図に示されるように、スライドドアアクチュエータ24はリレー等の制御回路によって構成されるスライドドアドライバ94を備えており、スライドドアドライバ94を介してバッテリー26へ電気的に接続されている。スライドドアドライバ94は判定手段としてのコンピュータ96を介してバッテリー26へ接続されており、例えば、車両14の運転席の

近傍に設けられた操作スイッチ98をスイッチ操作すると、そのときの操作スイッチ98のスイッチ状態に応じた信号をスライドドアドライバ94に送り、スライドドアモータ28を正転駆動又は逆転駆動させ、或いは停止させる。

【0060】さらに、自動スライドドア装置16は、スライドドアモータ28の出力軸の回転数カウントすることでドアパネル18のスライド量を検知する位置検出装置100を備えている。

【0061】また、図8に示されるように、自動スライドドア装置16は車体20に設けられたクローザアクチュエータ102を備えている。クローザアクチュエータ102はクローザモータ104を備えており、ドアパネル18の開移動方向側の端部と、これに対向する乗降口58の内周部と、にそれぞれ設けられた一対のジャンクション（図示省略）が互いに電気的に接続されるまでドアパネル18がスライドして、所謂半ドアの状態となると、クローザモータ104が通電されて駆動を開始してドアパネル18を閉じ切ると共にこのときのスライド量を位置検出装置100が検出することでコンピュータ96がスライドドアドライバ94を操作してバッテリー26からスライドドアモータ28への通電を停止し、スライドドアモータ28を停止させる。クローザモータ104がドアパネル18をスライドさせて閉じ切りクローザアクチュエータ102のラッチスイッチ（図示省略）がこれを検出すると、リンク機構等の機械的な伝達手段を介してドアパネル18をロックする。

【0062】＜挟み込み検出装置10の構成＞次に挟み込み検出装置10の構成について説明する。

【0063】図9及び図10に示されるように、挟み込み検出装置10は感圧センサ120を備えている。感圧センサ120は全体的に略車両上下方向に沿って長尺とされており、図1に示されるように、ドアパネル18の開移動方向側の端部であるへム52の車両室内側でへム52に沿って配置されている。感圧センサ120は、ゴムや軟質の合成樹脂材等、絶縁性を有する弾性材によって長尺状に形成された外皮部124を備えている。外皮部124の内部には断面十字形状の十字孔126が外皮部124の長手方向に沿って形成されている。十字孔126は外皮部124の長手方向に沿って外皮部124の中心周りに漸次変位している。

【0064】また、外皮部124の内部には銅線等の導電性細線を縫り合わせるにより可撓性を有する長尺紐状に形成され、且つ、導電性ゴムに被服された電極としての複数の電極線128、130、132、134が設けられている。図6に示されるように、これらの電極線128～134は、十字孔126の中央近傍で十字孔126を介して互いに離間した状態で十字孔126に沿って螺旋状に配置され、十字孔126の内周部へ一体的に固着されている。したがって、外皮部124が弾性変

形することで電極線128～134は撓み、特に、十字孔126が潰れる程度に外皮部124が弾性変形すれば、電極線128又は電極線132が電極線130又は電極線134と接触して導通する。また、外皮部124が復元すれば電極線128～134もまた復元する。

【0065】また、図7の回路図に示されるように、電極線128と電極線132は長手方向一方の端部で導通しており、電極線130と電極線134もまた長手方向一方の端部で導通している。一方、図1及び図2に示されるように、ドアパネル18を構成するインナパネル54とアウトパネル56の間はコネクタ136が配置されている。図7の回路図に示されるように、コネクタ136の内部には抵抗138が設けられている。抵抗138の一端には電極線130の長手方向他端部が電気的に接続されており、また、抵抗138の他端には電極線132の長手方向他端部が電気的に接続され、電極線130と電極線132とが抵抗138を介して電気的に接続されている。

【0066】また、コネクタ136の内部にはリード線140の一对の導線142、144の長手方向一方の端部が収容され、コネクタ136の内部の端子へ固定されている。これらの導線142、144が固着された端子には、上述した電極線128及び電極線134の各々の長手方向他端部が固着されており、導線142と電極線128とが電気的に接続され、導線144と電極線134とが電気的に接続されている。

【0067】導線142はバッテリー26へ直接或いは他の接続部材を介して間接的に接続されており（図7の回路図では便宜上、導線142とバッテリー26とを直接接続している）、また、導線144は所定値以上の電流が流れると回路を遮断する電流検出素子146を介してバッテリー26へ接続されている。すなわち、電極線128から電極線130、電極線132を介して電極線134へ流れる電流は、通常、抵抗138を介して流れるが、仮に、外皮部124が押し潰されて電極線128又は電極線132が電極線130又は電極線134と接触して導通して短絡すると、電流は抵抗138を介さずに流れるため、例えば、一定の電圧でこの回路に電流を流していれば電流値が変化する。したがって、このときの電流値の変化を検知すれば外皮部124が押し潰されたか否か、すなわち、外皮部124に外力が作用したか否かを検知できる。

【0068】また、図7及び図8に示されるように、電流検出素子146はコンピュータ96へ接続されており、電流検出素子146が回路中に所定値以上の電流が流れたこと、すなわち、電極線128又は電極線132が電極線130又は電極線134と接触して導通して短絡したことを電流検出素子146が検出すると、コンピュータ96がスライドドライバ94及びクローザドライバ110を操作してスライドドアモータ28及びク

ローザモータ104を反転駆動させる。

【0069】図1に示されるように、上述した外皮部124は長尺チューブ状に形成された支持部材としてのプロテクタ148の内部に挿入された状態で保持されている。

【0070】プロテクタ148は車両14の前方側へ向けて開口した保持部を構成する凹形状の凹部150と、車両14の後方側へ向けて開口した保持部を構成する凹形状の柔軟部152と、を備えている。凹部150は剛性が外皮部124の剛性と同じか外皮部124の剛性よりも低い合成樹脂材若しくはゴム材により形成されており、これに対し、柔軟部152は凹部150よりも剛性が低い合成樹脂材若しくはゴム材により形成されている。

【0071】凹部150と柔軟部152とは開口方向が互いに対向した状態で一体に連結されており、これにより、凹部150と柔軟部152とで全体的にチューブ状となる。この凹部150と柔軟部152との内側は挿入孔158とされている。挿入孔158は、車幅方向に沿った挿入孔158の中間部よりも車両室内側では、凹部150及び柔軟部152の各内周部の曲率半径が上述した外皮部124の外周部における曲率半径に概ね等しいが、挿入孔158の中間部よりも車両室外側では、凹部150及び柔軟部152の各内周部が外皮部124の外周部における曲率半径よりも大きい。

【0072】このため、挿入孔158はその断面形状が全体的に円形ではなく略卵形状となり、挿入孔158の車幅方向中間部よりも車両室内側では、外皮部124の外周部が挿入孔158の内周部に当接し凹部150及び柔軟部152の双方の弾性によって挟持されているが、挿入孔158の車幅方向中間部よりも車両室外側では、挿入孔158の内周部と外皮部124の外周部との間に隙間S2が形成される。

【0073】この隙間S2が形成されていることで、車両前方側に対して車幅方向室内側に傾斜した方向から外力を受けて挿入孔158の車幅方向中間部よりも車両室外側へ伸びるように弾性変形しようとする外皮部124に対する挿入孔158の内周部（すなわち、凹部150及び柔軟部152）からの干渉が少なくなる。このため、車両前方側に対して車幅方向室内側に傾斜した方向から外力で、外皮部124を早急且つ確実に弾性変形させることができる。

【0074】また、図1に示されるように、凹部150の車幅方向室外側の端部150Aはへム52よりも略車両前方側に位置しているものの、車幅方向室内側の端部150Bに比べると略車両後方側に位置するように形成されており、これに対応して柔軟部152の車幅方向室外側の端部152Aは車幅方向室内側の端部152Bに比べて略車両前方側に位置するように形成されている。これにより、凹部150と柔軟部152の範囲が凹部1

50及び柔軟部152の車幅方向中央を境として非対称で、外皮部124の中心よりも略車両前方側に対して車幅方向外側に傾斜した方向からの外力に対して、より弾性変形しやすい構成となっている。

【0075】一方、凹部150の略車両後方に対して略車幅方向内方側へ傾斜した方向側では、連結部160が凹部150の外周部（凹部150とは反対側の面）から連続して形成されている。また、この連結部160の略車両後方に対して略車幅方向内方側へ傾斜した方向側では、保持手段としての取付部154が連結部160から連続して形成されている。連結部160並びに取付部154は凹部150を形成する合成樹脂材若しくはゴム材と同じ材質で形成されている。

【0076】また、取付部154には取付溝156が形成されている。取付溝156は挿入孔158よりも略車幅方向内方側に変位するように取付部154に形成され、車両14の後方側へ向けて開口していると共に、凹部150及び柔軟部152の長手方向に沿って略一様に形成され、その内側には支持手段としてのブラケット170が入り込む。ブラケット170はプロテクタ148に沿って長手とされた板材で、その幅方向中間部にて略クランク状に屈曲し、更に、その幅方向一端側が取付溝156内に入り込んでいると共に、幅方向他端側がボルトやリベット等の締結手段若しくは溶接等によりドアパネル18のインナパネル54に一体的に固定されている。

【0077】図1に示されるように、取付溝156の開口幅寸法はブラケット170の板厚寸法よりも大きく、その内壁には複数の保持片162が形成され、保持片162の弾性によりブラケット170を挟持している。また、取付溝156の底部には干涉溝164が形成されており、取付溝156に入り込んだブラケット170の幅方向一端側は、取付溝156を貫通して干涉溝164に入り込んでいる。ここで、干涉溝164の開口幅寸法はブラケット170の板厚に略同じかブラケット170の板厚よりも小さい。このため、取付溝156とは異なり干涉溝164はその内壁がブラケット170に当接している。

【0078】ここで、上述したように、凹部150、連結部160、及び取付部154は、凹部150が連結部160よりも車幅方向外側に位置し、更に、連結部160、が取付部154よりも車幅方向外側に位置するように形成され、しかも、図1に示されるように、取付溝156並びに干涉溝164は挿入孔158よりも略車幅方向室内側に位置している。

【0079】すなわち、本実施の形態では、感圧センサ120はハム52に対して略車両室内側で且つ略車両前方側にオフセットして設けられていると共に、間接的に感圧センサ120を支持するブラケット170に対して感圧センサ120が略車両室外側にオフセットして設け

られている。これにより、プロテクタ148は略車両前方側からの外力に対する剛性のみならず、略車両前方に対して略車幅方向外側からの外力に対する剛性が高く、このため、これらの方向からの外力が作用した場合には、連結部160、取付部154、並びにブラケット170が外皮部124を確実に支持する。

【0080】＜異物挟み込み時における本実施の形態の作用並びに効果＞

（基本的な作用、効果）次に、異物の挟み込み時における本実施の形態の基本的な作用並びに効果を説明したうえで、更に特徴的な作用、効果について説明する。

【0081】本実施の形態においてドアパネル18が乗降口58を開放した状態で、操作スイッチ98を閉操作すると、コンピュータ96がスライドドアアクチュエータ24のスライドドライバ94を操作してスライドドライバ94がスライドドアモータ28を駆動させ、無端ベルト36、センターアーム50を介してドアパネル18を車両14の前方側（すなわち、特許請求の範囲で言うところの「閉移動方向」側）へ向けてスライドさせる。

【0082】ドアパネル18が前方へスライドして乗降口58を全閉する際のドアパネル18のスライド軌道上に異物が存在すると、ドアパネル18の閉移動方向側端部（前端部）が異物に当接して異物を押圧する。このときの異物からの押圧反力でプロテクタ148及び外皮部124が弾性変形すると、外皮部124内の電極線128又は電極線132が電極線130又は電極線134と接触して導通して短絡する。

【0083】上述したように、このとき電極線128～134を含む電気回路（図7参照）を流れる電流は抵抗138を介さずに流れるため、例えば、一定の電圧でこの回路に電流を流していれば電流値が変化し、外皮部124がこのときの電流値の変化を検知する。外皮部124が電流値の変化を検知すると、コンピュータ96がスライドドライバ94及びクローザドライバ110を操作してスライドドアモータ28及びクローザモータ104を反転駆動させて、ドアパネル18を車両14の後方側へスライドさせる。これにより、ドアパネル18による異物の挟み込みを防止できる。

【0084】（特徴的な作用、効果）ところで、上述したように、この車両14の自動スライドドア装置16では、乗降口58をドアパネル18が全閉する直前までは、閉止体としての側壁22に沿って車両14の前方、すなわち、閉移動方向へドアパネル18がスライドするが、ドアパネル18が乗降口58を全閉する直前からはその移動方向を略車幅方向室内側へ傾斜させ図2の矢印Aで示す閉切方向へスライドする。これにより、それまで側壁22の外側に位置していたドアパネル18が乗降口58を閉じながらも略車両室内側へ変位し、ハム52が側壁22よりも車両14の室内側で車幅方向に沿って

側壁22と対向する移動終点にドアパネル18が達した状態では、アウトパネル56の外側面と側壁22の外側面とが略面一となる。

【0085】ここで、上記のように、ドアパネル18が略車両前方に対して車幅方向室内側へ傾斜した閉切方向へスライドした状態での異物の挟み込みパターンを以下に説明する。

【0086】図3に示される第1の挟み込みパターンでは、異物180の車幅方向内側が車幅方向外側よりも略車両前方側に位置するように傾き、且つ、異物180の略車両前方側の端部がドアパネル18よりも十分に略車両室内側に位置している。このような第1の挟み込みパターンで仮に異物180がドアパネル18と側壁22との間に挟み込まれると、異物180は閉切方向（図3の矢印A方向）へスライドするドアパネル18により略車両室内側へ引き込まれる。さらに、ドアパネル18からの押圧力が乗降口58の内周部を支点に異物180の略車両前方側が車幅方向外側へ向けて回転させようとする。すなわち、このパターンでは、略車両前後方向からドアパネル18と側壁22とが単純に異物180を押圧するのではなく、あたかも鋏で紙を裁断する如くドアパネル18が側壁22との間で略車両幅方向に異物180を挟み込もうとする。

【0087】以上のパターンでは、上述したようにドアパネル18からの押圧力が乗降口58の内周部を支点に異物180の略車両前方側が車幅方向外側へ向けて（すなわち、図3の矢印C方向へ）回転させようとするため、異物180からの押圧反力略車両後方に対して車幅方向室内側へ傾斜した方向（図3の矢印B方向）となる。

【0088】ここで、本実施の形態では、上述したように、プロテクタ148は略車両前方に対して略車両幅方向外側からの外力に対する剛性が高く、この方向からの外力が作用した場合には、連結部160、取付部154、並びにブラケット170が外皮部124を確実に支持できるようになっているため、異物180からの押圧反力で確実に外皮部124が弾性変形してこの押圧反力を検出できる。

【0089】また、上述したように凹部150とヘム52の間には隙間S3が形成されているため、異物180からの押圧反力で柔軟部152並びに凹部150の弾性変形がヘム52に妨げられることはなく、確実に異物180からの押圧反力で外皮部124を弾性変形させることができる。

【0090】このように、本実施の形態では、上記のような第1の挟み込みパターンであっても感圧センサ120で異物180を検出できる。

【0091】次に、第2の挟み込みパターンについて説明する。

【0092】図4に示される第2の挟み込みパターン

は、上述した第1のパターンとは異なり、異物180の略車両幅方向外側が略車両幅方向内側よりも略車両前方側に位置する形態である。

【0093】この第2の挟み込みパターンでは、押圧反力の向きが図4の矢印Dで示されるように略車両後方に対して車幅方向外側へ傾き、言わば、第1の挟み込みパターンとは全く異なる向きとなる。しかしながら、本実施の形態では、感圧センサ120がヘム52よりも略車両室内側で且つ略車両前方側に変位して設けられているため、異物180はヘム52に当接せずに確実に柔軟部152へ当接する。このため、異物180からの押圧反力は柔軟部152を介して外皮部124へ作用し、外皮部124を確実に弾性変形させる。

【0094】このように、本実施の形態では、上記のような第2の挟み込みパターンであっても感圧センサ120で異物180を検出できる。

【0095】次に、第3の挟み込みパターンについて説明する。

【0096】図5に示される第3の挟み込みパターンは、上述した第1のパターンとは異なり、異物180が撓曲可能で第1の挟み込みパターンの状態から更にドアパネル18からの押圧力で乗降口58の内周部（すなわち、側壁22）へ押し付けられた異物180の略車両室内側が略車両前方側へ向けて撓曲（屈曲）した場合である。この第3の挟み込みパターンの状態から更にドアパネル18が閉切方向へ移動すると、異物180が乗降口58よりも略車両前方側で側壁22とヘム52との間に引き込まれることになる。

【0097】この第3の挟み込みパターンでは、図5に示されるように、異物180からの押圧反力の向きが略車両後方に対して略車両室内側へ傾いている。したがって、基本的には第1の挟み込みパターンと同じになるため、第1の挟み込みパターンと同様に確実に異物180を検出できる。

【0098】＜組み立て時等における本実施の形態の作用並びに効果＞次に、本実施の形態における作用並びに効果を組み立て面から説明する。

【0099】本挟み込み検出装置10において挿入孔158に感圧センサ120が挿入されたプロテクタ148は、その取付部154の取付溝156並びに干涉溝164へドアパネル18に組み付けられたブラケット170の幅方向他端側が入り込むように組み付けられる。

【0100】ブラケット170へのプロテクタ148の組み付けの際には、干涉溝164の底部にブラケット170が当接するまでプロテクタ148を略車両前方側から押圧する。ここで、この押圧力が過剰である場合には、干涉溝164の底部に当接したブラケット170が干涉溝164の幅方向の何れか一方へ相対的に逃げようとし、仮に、ブラケット170が干涉溝164内で変位して干涉溝164の幅方向の何れか一方へ逃げた場合に

は、結果的にブラケット170に対する感圧センサ120の取り付け位置がずれてしまう。

【0101】しかしながら、干渉溝164は取付溝156とは異なり、開口幅寸法がブラケット170の板厚に略等しいか、或いは、ブラケット170の板厚よりも小さいため、ブラケット170が干渉溝164内で変位しようとする、干渉溝164の内壁がブラケット170に干渉してブラケット170の変位を規制する。このため、上記の押圧力に起因するブラケット170の逃げを防止若しくは効果的に抑制でき、感圧センサ120を予め設定した位置に確実に取り付けることができる。

【0102】なお、当然のことながら異物180からの押圧反力によってプロテクタ148がブラケット170に対して変位しようとしても干渉溝164の内壁がブラケット170に干渉してブラケット170の変位を規制することは言うまでもない。

【0103】また、上記の各実施の形態では、挟み込み検出装置10を車両14の自動スライドドア装置16におけるドアパネル18での挟み込み防止用として用いたが、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではない。

【0104】すなわち、自動スライドドア装置に用いるとしても、鉄道用車両等の自動車以外の他の車両や、エレベータや建造物等の自動ドアや窓等、あらゆる分野での自動スライドドア装置に用いることができる。

【0105】さらに、上記各実施の形態では、基本的には全く動くことのない乗降口58の内周部（すなわち、側壁22）を閉止体とした。しかしながら、閉止体は、それ自体が移動する構成であってもよい。すなわち、例えば、自動スライドドア装置には、一对のドアパネルが互いに相反する方向にスライドすることで乗降口或いは出入口を開閉する構成の装置がある。このような構成で一对のドアパネルがそれぞれ閉じる方向への移動終点まで移動してはじめて互いの間を閉止する。したがって、このような構成の場合、一方のドアパネルが移動体であり、他方のドアパネルが閉止体となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る挟み込み検出装置を適用した車両の要部拡大断面図である。

【図2】移動体の閉切移動方向を示す要部拡大断面図で

ある。

【図3】第1の挟み込みパターンで異物を挟み込んだ状態を示す要部拡大断面図である。

【図4】第2の挟み込みパターンで異物を挟み込んだ状態を示す要部拡大断面図である。

【図5】第3の挟み込みパターンで異物を挟み込んだ状態を示す要部拡大断面図である。

【図6】感圧センサの構成を示す斜視図である。

【図7】感圧センサの構成を示す回路図である。

【図8】本発明の一実施の形態に係る挟み込み検出装置の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の一実施の形態に係る挟み込み検出装置を適用した車両の後方からの斜視図である。

【図10】本発明の一実施の形態に係る挟み込み検出装置を適用した車両の前方からの斜視図である。

【図11】自動スライドドア装置のセンターレール近傍を拡大した斜視図である。

【図12】自動スライドドア装置のアップバレル近傍を拡大した斜視図である。

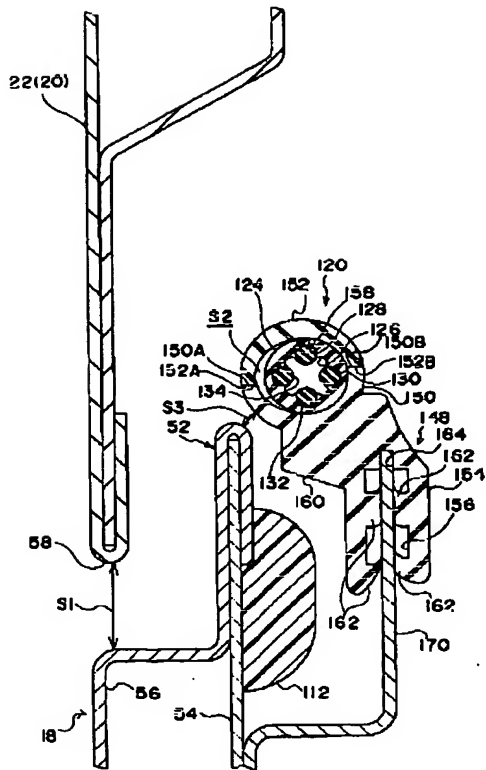
【図13】自動スライドドア装置のロアレール近傍を拡大した縦断面図である。

【図14】自動スライドドア装置のロアレール近傍を拡大した平面図である。

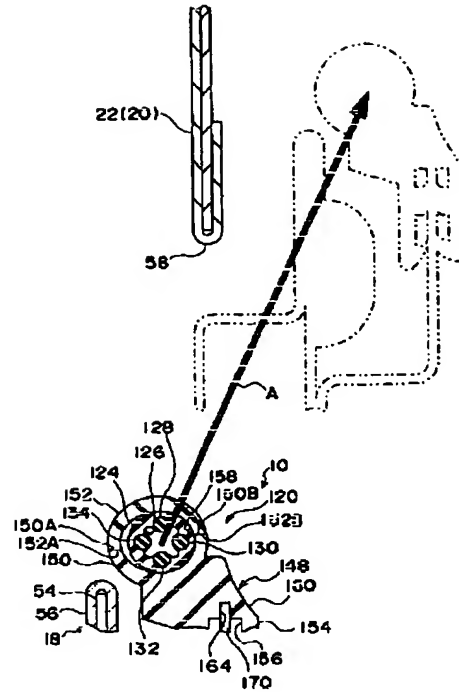
【符号の説明】

10	挟み込み検出装置
16	自動スライドドア装置（開閉機構）
18	ドアパネル（移動体）
22	側壁（閉止体）
120	感圧センサ
124	外皮部
128	電極線（電極）
130	電極線（電極）
132	電極線（電極）
134	電極線（電極）
150	凹部（保持部）
152	柔軟部（保持部）
154	取付部（保持手段）
170	ブラケット（支持手段）
180	異物
S3	隙間

【図1】

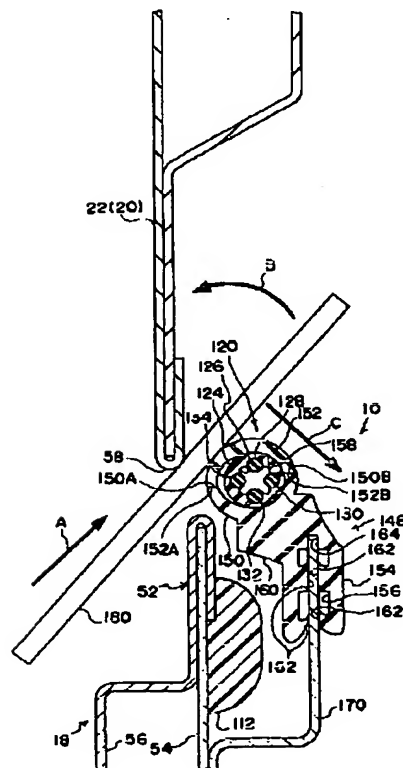
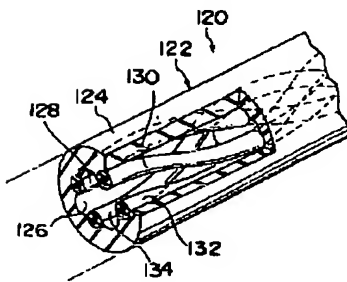


【図2】

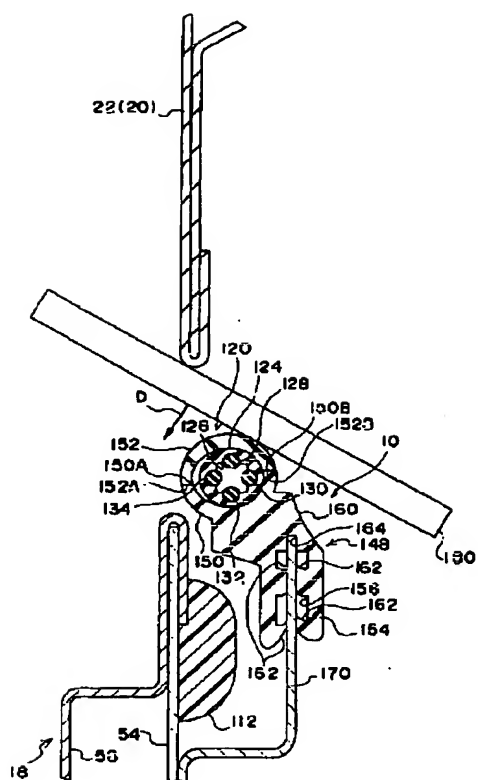


【図3】

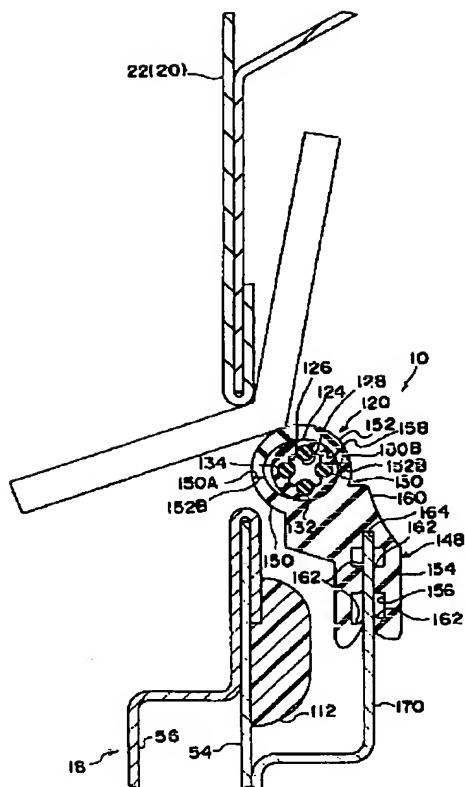
【図6】



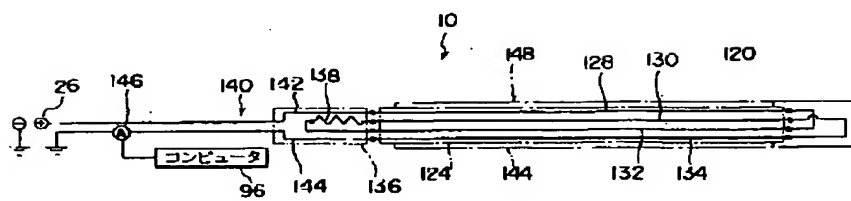
【図4】



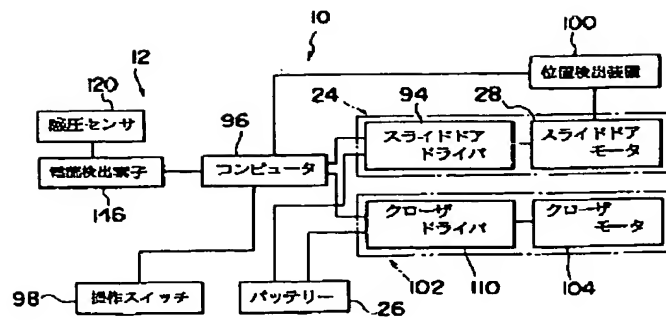
【図5】



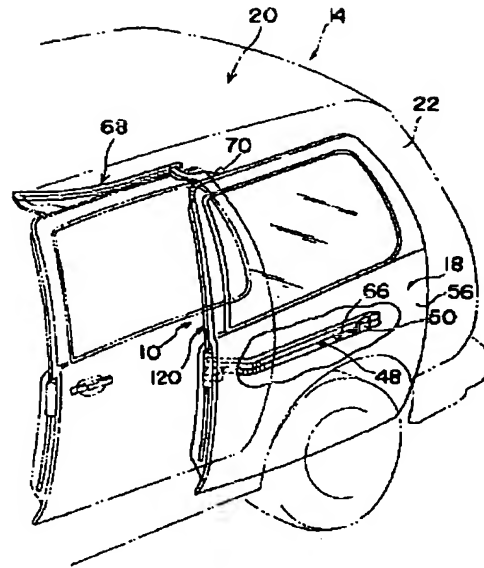
【図7】



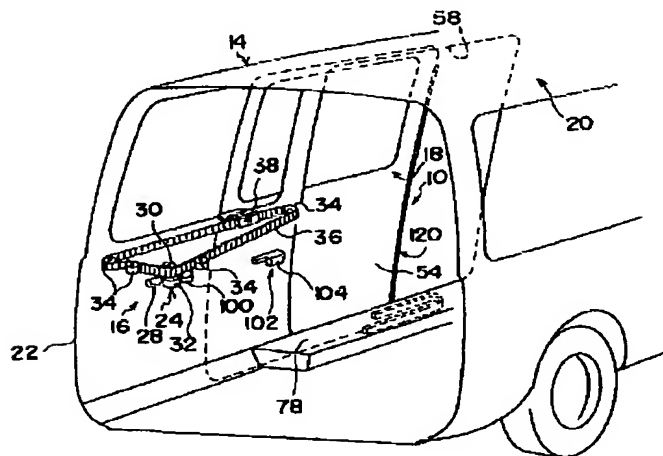
【図8】



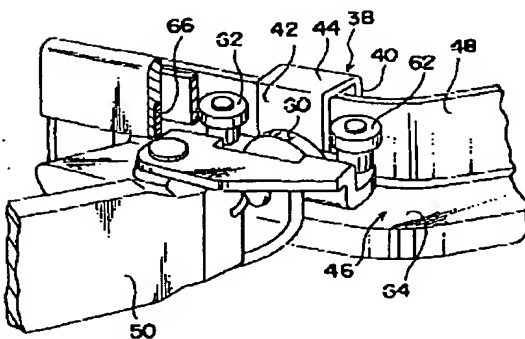
【図10】



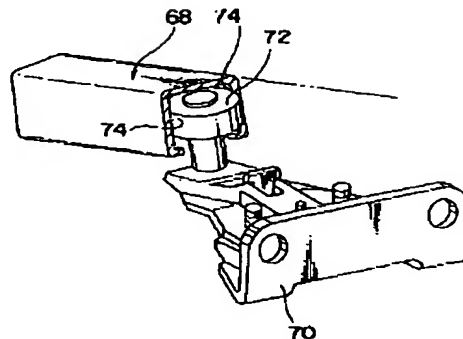
【図9】



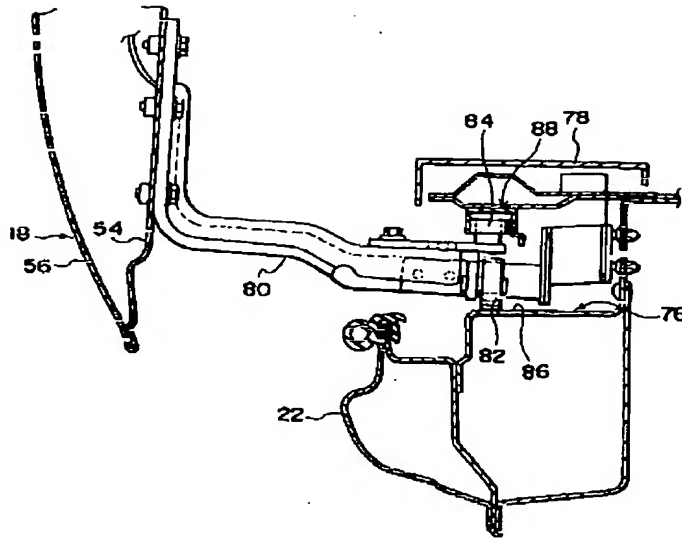
【図11】



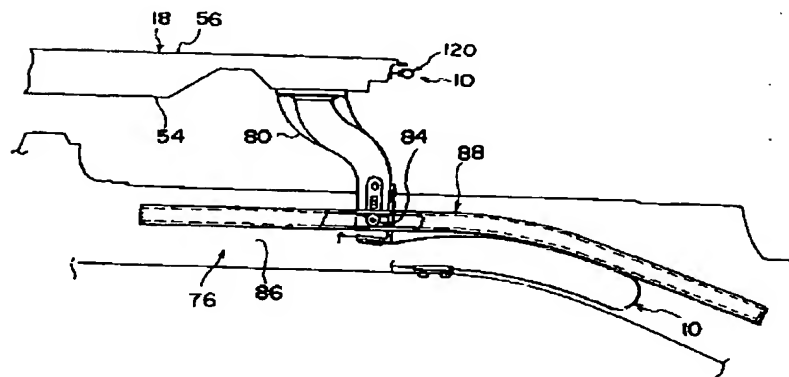
【図12】



【図13】



【図14】



【手続補正書】

【提出日】平成14年5月21日(2002.5.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 閉止体に対して移動体が閉移動方向へ移動し、且つ、前記閉止体の前記閉移動方向に対する略直交方向側方の閉移動終点へ前記移動体の閉移動方向側端部が達する直前に、前記移動体が前記閉移動方向に対し

て傾斜した閉切方向へ前記移動体移動して、前記閉移動方向に沿って前記移動体と前記閉止体との間に設けられたゲートを前記移動体が閉止する開閉機構に適用され、前記移動体の前記閉移動方向側端部と前記閉止体とによる異物の挟み込みを検出するための挟み込み検出装置であって、

前記閉移動方向に対する略直交方向に沿って前記移動体の側方で前記移動体に直接或いは間接的に取り付けられ、前記移動体と共に移動して前記異物を押圧した際の前記異物からの押圧反力を検出する感圧センサを備えることを特徴とする挟み込み検出装置。

【請求項2】 中空で前記押圧反力により弾性変形可能

な合成樹脂材により形成された外皮部と、前記外皮部の内側に設けられ、前記外皮部の弾性変形により互いに接触して導通する複数の電極と、前記外皮部よりも剛性が高く、前記外皮部の前記閉移動方向とは反対側若しくは前記閉切方向とは反対側で前記外皮部を保持する保持部と、を含めて前記感圧センサを構成した、ことを特徴とする請求項1記載の挟み込み検出装置。

【請求項3】 前記感圧センサと前記移動体の閉移動方向側の端部との間に隙間が形成された状態で前記感圧センサを前記移動体に取り付けたことを特徴とする請求項2記載の挟み込み検出装置。

【請求項4】 前記感圧センサの前記閉移動方向とは反対方向側で前記移動体に一体に取り付けられた支持手段と、前記感圧センサを保持すると共に、前記支持手段が前記閉移動方向とは反対側から入り込み可能な溝部が形成され、且つ、前記溝部に入り込んだ前記支持手段の先端部をその両側から挟持する挟持部を有する保持手段と、を備えることを特徴とする請求項2又は請求項3記載の挟み込み検出装置。

【請求項5】 車両前後方向にドアパネルが開閉移動すると共に、閉移動方向に対する略直交方向に沿った車両側壁の側方の閉移動終点に前記ドアパネルの閉移動方向側端部が達する直前に、前記車両前後方向に対して傾斜した閉切方向へ前記ドアパネルが移動することで前記車両側壁に設けられたゲートが閉止されるスライドドア装置に適用されるスライドドアの挟み込み検出装置であって、前記閉移動方向側端部よりも閉移動側で且つ前記閉移動方向側端部よりも車両左右方向側方にずれた位置で、前記ドアパネルの上下方向に沿って設けられ、前記閉移動方向側端部と前記車両側壁との間の異物の挟み込みを検出する感圧センサを備えることを特徴とするスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項6】 前記車両前後方向に対して車両幅方向室内側へ傾斜した方向に前記ドアパネルの閉切移動方向が設定されると共に、前記閉移動方向側端部に対して前記車両の室内側にずれた位置に前記感圧センサを設けたことを特徴とする請求項5記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項7】 中空で前記押圧反力により弾性変形可能な合成樹脂材により形成された外皮部と、前記外皮部の内側に設けられ、前記外皮部の弾性変形により互いに接触して導通する複数の電極と、前記外皮部よりも剛性が高く、前記外皮部の前記閉移動方向とは反対側若しくは前記閉切方向とは反対側で前記外皮部を保持する保持部と、を含めて前記感圧センサを構成した、ことを特徴とする請求項5又は請求項6記載のスライド

ドアの挟み込み検出装置。

【請求項8】 前記感圧センサと前記閉移動方向側端部との間に隙間が形成された状態で前記感圧センサを前記ドアパネルに取り付けたことを特徴とする請求項7記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項9】 前記感圧センサに対して前記閉移動方向とは反対方向側で前記ドアパネルに一体に取り付けられ、前記感圧センサを支持する支持手段と、前記感圧センサを保持すると共に、前記支持手段が前記閉移動方向とは反対側から入り込み可能な溝部が形成され、且つ、前記溝部に入り込んだ前記支持手段の先端部をその両側から挟持する挟持部を有する保持手段と、を備えることを特徴とする請求項7又は請求項8記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項10】 前記ドアパネルの前記閉移動方向側へ、向けて開口した断面凹形状の凹部と、剛性が前記凹部の剛性以下で、前記閉移動方向とは反対方向側へ向けて開口した断面凹形状に形成されて前記凹部に向向して設けられた柔軟部と、を含めて前記保持部を構成したことを特徴とする請求項7乃至請求項9の何れか1項に記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項11】 前記凹部の車幅方向外側の端部を、前記凹部の前記車幅方向室内側の端部よりも前記閉移動方向とは反対方向側に位置させたことを特徴とする請求項10記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【請求項12】 前記感圧センサに対して前記閉移動方向とは反対方向側で前記ドアパネルに一体に取り付けられ、前記感圧センサを支持する支持手段を設けると共に、前記感圧センサを、前記ドアパネルの前記閉移動方向側端部に対して前記車幅方向室内側で且つ略車両前方側にオフセットし、且つ、前記支持手段に対して前記車幅方向外側にオフセットして設けた、ことを特徴とする請求項5記載のスライドドアの挟み込み検出装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】請求項5記載の本発明は、車両前後方向にドアパネルが開閉移動すると共に、閉移動方向に対する略直交方向に沿った車両側壁の側方の閉移動終点に前記ドアパネルの閉移動方向側端部が達する直前に、前記車両前後方向に対して傾斜した閉切方向へ前記ドアパネルが移動することで前記車両側壁に設けられたゲートが閉止されるスライドドア装置に適用されるスライドドアの挟み込み検出装置であって、前記閉移動方向側端部よりも閉移動側で且つ前記閉移動方向側端部よりも車両左右

方向側方にずれた位置で、前記ドアパネルの上下方向に沿って設けられ、前記閉移動方向側端部と前記車両側壁との間の異物の挟み込みを検出する感圧センサを備えることを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置を適用したスライドドアでは、車両前後方向に沿ってドアパネルが開閉移動することで車両側壁に設けられたゲートが開閉される。但し、ゲートを閉止する直前（すなわち、閉移動終点にドアパネルが達する直前）にドアパネルは車両前後方向に対して傾斜した閉切方向へ移動する。このため、ドアパネルがゲートを閉止すると、ドアパネルの閉移動方向側端部は車幅方向に沿った車両側壁の側方に位置する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】しかも、ドアパネルゲートを閉止した状態では、車幅方向に沿った車両側壁の側方にドアパネルの閉移動方向側端部が位置することから、異物が挟み込まれる際には、ドアパネルからの押圧力が閉切方向に沿って異物を圧縮する方向に作用するのみならず、異物を煎断する方向に押圧力が作用することもある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】ここで、本発明（スライドドアの挟み込み検出装置）では、感圧センサがドアパネルの閉移動方向側端部よりも閉移動側で且つドアパネルの先端部よりも車両左右方向（車幅方向）側方にずれた位置に設けられているため、単純にドアパネルの閉移動方向側端部に感圧センサを設ける場合に比べて挟み込み状態の異物からの押圧反力が確実に感圧センサに作用する。このため、上記のようなスライドドアであっても、異物の挟み込みを確実に検出できる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】請求項6記載の本発明は、請求項5記載のスライドドアの挟み込み検出装置において、前記車両前

後方向に対して車両幅方向室内側へ傾斜した方向に前記ドアパネルの閉切移動方向が設定されると共に、前記閉移動方向側端部に対して前記車両の室内側にずれた位置に前記感圧センサを設けたことを特徴としている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置では、ドアパネルの閉切方向が車両前後方向に対して車幅方向室内側へ傾斜した方向であるのに対し、感圧センサがドアパネルの閉移動方向側端部に対して車両の室内側にずれている。このため、ドアパネルが車両側壁との間で異物を挟み込もうとした場合、異物はドアパネルの閉移動方向側端部よりも先に感圧センサに接触するため、早急且つ確実に異物の挟み込みが検出される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正内容】

【0037】請求項8記載の本発明は、請求項7記載のスライドドアの挟み込み検出装置において、前記感圧センサと前記閉移動方向側端部との間に隙間が形成された状態で前記感圧センサを前記ドアパネルに取り付けたことを特徴としている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置では、感圧センサとドアパネルの閉移動方向側端部との間には隙間が形成されているため、異物からの押圧反力による外皮部の弾性変形が、ドアパネルの閉移動方向側端部からの干渉により妨げられることはない。したがって、異物からの押圧反力による外皮部が確実に弾性変形し、外皮部内の電極が接触して導通する。これにより、本スライドドアの挟み込み検出装置の信頼性が向上する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】請求項9記載の本発明は、請求項7又は請求項8記載のスライドドアの挟み込み検出装置において、前記感圧センサに対して前記閉移動方向とは反対方向側で前記ドアパネルに一体に取り付けられ、前記感圧

センサを支持する支持手段と、前記感圧センサを保持すると共に、前記支持手段が前記閉移動方向とは反対側から入り込み可能な溝部が形成され、且つ、前記溝部に入り込んだ前記支持手段の先端部をその両側から挟持する挟持部を有する保持手段と、を備えることを特徴としている。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】これにより、上記の外力による支持手段と保持手段の相対変位を防止でき、常に予め設定された位置で感圧センサを保持できるため、常に一定の検出性能を維持できる。しかも、上記のような外力は感圧センサの取り付け時や保持手段と支持手段との結合時に生ずる可能性も充分にあるが、このような外力による感圧センサの位置の変動が防止されるため、充分な外力を感圧センサや保持手段に付与でき、確実な取り付けが行なえると共に、取り付け時に外力を気にしなくてもよいため、作業性が向上する。請求項10記載の本発明は、請求項7乃至請求項9の何れか1項に記載のスライドドアの挟み込み検出装置において、前記ドアパネルの前記閉移動方向側へ向けて開口した断面凹形状の凹部と、剛性が前記凹部の剛性以下で、前記閉移動方向とは反対方向側へ向けて開口した断面凹形状に形成されて前記凹部に対向して設けられた柔軟部と、を含めて前記保持部を構成したことを特徴としている。上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置によれば、保持部を構成する凹部はドアパネルの閉移動方向側へ向けて開口した断面凹形状に形成される。一方、凹部と共に保持部を構成する柔軟部は、凹部よりも剛性が低く、しかも、ドアパネルの閉移動方向とは反対方向側へ向けて開口した断面凹形状に形成され、凹部に対向している。したがって、凹部と柔軟

部とで全体的にチューブ状に形成され、その内側に外皮部並びに、電極が挿入される。請求項11記載の本発明は、請求項10記載のスライドドアの挟み込み検出装置において、前記凹部の車幅方向外側の端部を、前記凹部の前記車幅方向室内側の端部よりも前記閉移動方向とは反対方向側に位置させたことを特徴としている。上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置によれば、凹部の車幅方向外側の端部が凹部の車幅方向室内側の端部よりもドアパネルの閉移動方向とは反対方向側に位置している。このため、凹部は車幅方向中央を境として非対称となり、凹部と柔軟部との内側に配置される外皮部の中心よりも略閉移動方向側に対して車幅方向外側に傾斜した方向からの外力に対して、より弾性変形しやすくなる。請求項12記載の本発明は、請求項5記載のスライドドアの挟み込み検出装置において、前記感圧センサに対して前記閉移動方向とは反対方向側で前記ドアパネルに一体に取り付けられ、前記感圧センサを支持する支持手段を設けると共に、前記感圧センサを、前記ドアパネルの前記閉移動方向側端部に対して前記車幅方向室内側で且つ略車両前方側にオフセットし、且つ、前記支持手段に対して前記車幅方向外側にオフセットして設けた、ことを特徴としている。上記構成のスライドドアの挟み込み検出装置では、感圧センサの閉移動方向とは反対方向側で支持手段がドアパネルに一体に取り付けられており、この支持手段に感圧センサが支持されることで感圧センサがドアパネルに取り付けられる。ここで、この支持手段に支持された感圧センサは、ドアパネルの閉移動方向側端部に対して車幅方向室内側で且つ略車両前方側にオフセットされていると共に、支持手段に対して車幅方向外側にオフセットされている。このようなオフセットを行なうことで、支持手段は略車両前方側からの外力に対する剛性のみならず、略車両前方に対して略車幅方向外側からの外力に対する剛性が高くなり、支持手段によって感圧センサを確実に支持できる。

フロントページの続き

(72)発明者 津田 廣一
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内
(72)発明者 加藤 健二
愛知県刈谷市一里山町金山100番地 トヨタ車体株式会社内

(72)発明者 二村 計夫
愛知県刈谷市一里山町金山100番地 トヨタ車体株式会社内
Fターム(参考) 2E052 AA09 BA04 CA06 DA08 DB08
EA15 EB01 GA05 GB06 GC03
GD09